

RIJKS-LANDBOUWPROEFSTATION HOORN

PROEFNEMINGEN OVER ENSILEREN MET VITASAN

WITH A SUMMARY:
ENSILING EXPERIMENTS WITH
VITASAN

N. D. DIJKSTRA



STAATSDRUKKERIJ

UITGEVERIJBEDRIJF

VERSL. LANDBOUWK. ONDERZ. No. 55.3 — 'S-GRAVENHAGE — 1949

4192152

INHOUD

I.	INLEIDING	3
II.	ENSILERINGSPROEF IN HET JAAR 1946—1947.	6
	<i>a.</i> De ensileringen.	6
	<i>b.</i> Samenstelling van het uitgangsmateriaal	10
	<i>c.</i> Samenstelling van het uit de silo's gehaalde materiaal	10
	<i>d.</i> Verliezen aan droge-stof-bestanddelen.	11
	<i>e.</i> Verteerbaarheidsbepalingen en zetmeelwaarde	12
	<i>f.</i> Verliezen aan zetmeelwaarde en verteerbare bestanddelen	15
III.	ENSILERINGSPROEF IN HET JAAR 1947—1948.	15
	<i>a.</i> De ensileringen	15
	<i>b.</i> Samenstelling van het uitgangsmateriaal	19
	<i>c.</i> Samenstelling van het uit de silo's gereden materiaal	20
	<i>d.</i> Verliezen aan droge-stof-bestanddelen	21
	<i>e.</i> Verteerbaarheidsbepalingen en zetmeelwaarde	22
	<i>f.</i> Verliezen aan zetmeelwaarde en verteerbare bestanddelen	24
IV.	VERBAND TUSSEN DE VERSCHILLENDE GROOTHEDEN, DIE BIJ DE KWALITEITSBEOORDELING VAN EEN SILAGE VAN BELANG ZIJN	24
	<i>a.</i> Verband tussen ammoniak-stikstof als procenten van de totaal- stikstof en de zuurgraad	25
	<i>b.</i> Verband tussen de ammoniak-stikstof, berekend als procenten van de totaal-stikstof en die, uitgedrukt in procenten van de oplosbare stikstof	28
	<i>c.</i> Verband tussen boterzuurgehalte en pH	29
	<i>d.</i> Verband tussen melkzuurgehalte en pH	31
V.	VOEDERPROEF MET MELKVEE	31
	<i>a.</i> Algemene opmerkingen	31
	<i>b.</i> Voeding	32
	<i>c.</i> Het levend gewicht.	35
	<i>d.</i> De gezondheidstoestand der dieren.	36
	<i>e.</i> Opbrengst van melk, vet en vetvrije droge stof.	37
	<i>f.</i> Samenstelling van melk en boter.	38
VI.	OVERZICHT EN SAMENVATTING	41
	De ensileringen	42
	De voederproef	44
	SUMMARY	44

I. INLEIDING

Vitasan bestaat uit een mengsel van zouten, waarvan mono-ammoniumfosfaat een groot gedeelte uitmaakt. Volgens BÖTTCHER¹ zou de werking van deze stof veelzijdig zijn.

In de eerste plaats zou het er voor zorgen, dat de meest geschikte aanvangs-pH voor de melkzuurgisting werd verkregen. Verder zou het van groot belang zijn voor het verloop van deze gisting, daar vele van de hierbij optredende tussenproducten aan fosforzuur veresterd zijn. Voor een vlot verloop van de melkzuurgisting is het dan ook nodig, dat in het perssap naast koolhydraten ook voldoende fosforzuur aanwezig is.

Nu is er bij de melkzuurgisting echter een principieel verschil tussen fosforzuur en gemakkelijk vergistbare koolhydraten. Deze koolhydraten dienen n.l. als voeding voor de melkzuurbacteriën en de aanwezige hoeveelheid er van wordt dus bij het voortgaan der gisting steeds kleiner. Wanneer een te geringe hoeveelheid van deze gemakkelijk omzetbare koolhydraten aanwezig is, zal de in het begin vlot verlopende melkzuurgisting een ontijdig einde nemen met alle slechte gevolgen van dien. Fosforzuur d.e.t. is bij de melkzuurgisting slechts nodig voor vorming van de tussenproducten en blijft bijgevolg bewaard. Wanneer hiervan dus in het begin een voldoende hoeveelheid aanwezig is, is het moeilijk denkbaar, dat bij het voortgaan der melkzuurgisting hieraan een tekort zou kunnen ontstaan.

Nu zal in verreweg de meeste gevallen het te ensilieren materiaal wel een voldoende hoeveelheid fosfaten bevatten, want ook zonder toevoeging van Vitasan beginnen de melkzuurbacteriën zich vlot in de plantensappen te ontwikkelen.

Bovendien zijn volgens BÖTTCHER in Vitasan kleine hoeveelheden van bepaalde elementen (z.g. spoorelementen) aanwezig, die voor de groei van melkzuurbacteriën van belang kunnen zijn. Inderdaad is voor mangaan aangetoond, dat bij een tekort hieraan de groei van bepaalde streptobacteriën en hun zuurvorming merkbaar kan worden gestimuleerd door toevoeging van kleine hoeveelheden mangaan. Uit de proeven van ORLA-JENSEN c.s.² blijkt echter ook, dat in die gevallen, waarin wel voldoende mangaan aanwezig was, een toevoeging van mangaan geen enkel effect had.

Daar, zoals gezegd, de melkzuurbacteriën zich vlot in de plantensappen beginnen te ontwikkelen, zal in de meeste gevallen ook de in het te ensilieren materiaal aanwezige hoeveelheid „spoorelementen” wel voldoende zijn.

Verder zou Vitasan een niet nader genoemde stof bevatten, die specifiek giftig zou zijn voor rottingsbacteriën en een stof, die oxyderend zou werken op het glutathion, de activator van de eiwitsplitsende fermenten.

Tenslotte gaat er van het ammoniumfosfaat een zekere bufferwerking uit, waardoor volgens BÖTTCHER een eventuele stijging van de pH boven 4.5 belemmerd zou worden.

¹ BÖTTCHER, De beoordeling van pH, boterzuurgehalte en ammoniakgehalte van volgens de Vitasan-methode ingekuilde groenvoeders.

² S. ORLA-JENSEN, ANNA D. ORLA-JENSEN, AGNETE KJAER, Antonie van Leeuwenhoek 12 (1947) 97.

Aan de hand van gegevens van 38 silages, die in 1942 en 1943 waren ingekuuld volgens de Vitasan-methode en die door bemiddeling van Koopmans' Meelfabrieken N.V. te Leeuwarden aan het C.I.L.O. te Wageningen voor onderzoek waren ingezonden, komt BÖTTCHER tot de conclusie, dat bij de Vitasan methode de correlatie tussen pH, boterzuurgehalte en ammoniakgehalte anders zou zijn dan bij de overige silages en dat Vitasan speciaal een sterk eiwitbesparende werking zou bezitten. Het percentage van de totale stikstof, dat als ammoniak aanwezig was, zou n.l. bij al deze Vitasan-silages aanzienlijk lager zijn dan bij de allerbeste Fries-Hollandse silages en nauwelijks hoger dan bij de mineraal-zuur-silages.

In 1943 vonden in Noord-Limburg inkuilproeven plaats, waarbij het in te kuilen materiaal voornamelijk uit vlinderbloemige gewassen als klaver, lupine, wikke, serradella e.d. bestond. In totaal kwamen 42 silages voor de beoordeling in aanmerking n.l. 19 vergelijkende proeven (bestaande uit 19 Vitasan en 19 Finse silages met hetzelfde materiaal) en nog 4 op zichzelf staande Vitasansilages.

Gevonden werd, dat bij de Finse silages gemiddeld 5.6 % van de stikstof in de vorm van ammoniak aanwezig was, terwijl dit getal bij de Vitasan-silages na correctie 11.3 % en zonder correctie ± 13 % was.

De pH van de Finse silages lag in geen enkel geval boven 4.1; bij de Vitasan-silage d.e.t. werd in 14 van de 22 gevallen een pH gevonden boven 4.5.

Bij de Finse silages werd in 12 van de 18 gevallen in het geheel geen boterzuur gevonden en slechts in één geval lag het boterzuurgehalte boven 0.1 % n.l. 0.36. Bij de Vitasansilages werd in slechts 3 van de 22 gevallen geen boterzuur gevonden, in 6 gevallen lag het gehalte er aan tussen 0.01 en 0.10 % en bij de overige 13 Vitasansilages varieerde het van 0.18 tot 1.18 %.

Uit deze resultaten trekken BARTELS en BÖTTCHER¹ de volgende conclusies: „Bij de Vitasansilages was een lang niet zo lage pH nodig om goede resultaten te bereiken; de Vitasansilages bevatten meer boterzuur, zonder dat dit ook maar in het minst een ongunstige invloed bleek te hebben; wel traden bij de eiwitafbraak chemisch gezien kleine verschillen op ten gunste van de Finse methode, doch, indien de physiologische nadelen van deze methode in aanmerking genomen worden, is Vitasankuil verre te verkiezen boven Finse kuil”.

In 1942 en 1943 werden door VAN ALBADA² een vijftal grassilages gemaakt onder toevoeging van Vitasan volgens het toen geldende voorschrift. Om de werking van Vitasan te kunnen beoordelen, werden hiernaast contrôlesilages bereid zonder enige toevoeging en met mineraalzuur.

Uit de resultaten konden de conclusies worden getrokken, dat door toevoeging van Vitasan de pH in vergelijking met een onbehandelde silage niet van betekenis was verlaagd; dat een geringe remming van de ammoniakvorming door Vitasan waarschijnlijk was; dat de boterzuurvorming waarschijnlijk door Vitasan in geringe mate werd tegengegaan en dat het melkzuurgehalte een reëel verschil ten gunste van het Vitasan vertoonde.

¹ BARTELS, BÖTTCHER, Inkuilproeven volgens de Finse methode en de Vitasan-methode in Noord-Limburg (1943).

² VAN ALBADA, *Versl. landbh. Onderz.* 52 (1946) 113.

De verbetering door toevoeging van mineraal zuur was zeer in het oog lopend. De kwaliteit van de mineraal-zuur-silages was aanmerkelijk beter dan van de Vitasansilages.

Ondanks de kwaliteitsverbetering, welke door Vitasantoevoeging was verkregen, was de gemiddelde kwaliteit van de Vitasan-silages niet best. Zonder uitzondering hadden ze een te hoge pH, een hoog boterzuurgehalte en een vrij hoog ammoniakgehalte.

Gemiddeld waren bij de Vitasansilages de verliezen even groot als bij de overeenkomstige silages zonder toevoeging, terwijl bij de mineraal-zuur-silages de verliezen belangrijk kleiner waren.

Daar in 1943 door de fabrikant het voorschrift voor het ensilieren met Vitasan dusdanig werd veranderd, dat er voortaan de dubbele hoeveelheid moest worden toegevoegd, terwijl in 1946 bekend werd gemaakt, dat ook de samenstelling van Vitasan was gewijzigd, stelde het C.I.L.O. te Wageningen in de winter 1946/1947 een enquête in.

Deze omvatte een aantal in 1946 gemaakte graskuilen uit de praktijk, waarvan 47 met Vitasan en 40 zonder conserveermiddel waren bereid. Uit de uitkomsten van de analyses trekt Bosch¹ de voorlopige conclusie, dat het percentage graskuilen, dat een ongunstige gisting toont, in de praktijk niet aanmerkelijk verlaagd wordt door toevoeging van Vitasan (samenstelling 1946).

De conclusies van het C.I.L.O. waren dus wel in sterke tegenstelling met die van BÖTTCHER en werden door deze en andere belanghebbenden niet zonder meer aanvaard. Dit leidde tot veel geschrijf en zelfs tot een rechtzaak en vragen aan de minister.

Het werd daarom van belang geacht, dat ook in Hoorn eens ensileringsproeven met Vitasan werden genomen.

In het onderstaande wordt nu verslag uitgebracht over de resultaten van de in 1946 en 1947 op de Proefzuivelboerderij te Hoorn genomen proeven over ensilering van gras met behulp van Vitasan.

Behalve deze ensileringsproeven met de daaraan verbonden verteringsproeven, werd er met de in de herfst van 1947 bereide Vitasansilage in de winter 1947—1948 ook een grote voederproef met melkkoeien genomen.

De aanleiding hiertoe was de volgende:

In de winter 1946—1947 werd door GRASHUIS² op de Schothorst een oriënterende proef bij koeien met ingekuilde klaver genomen. De Vitasanmethode werd vergeleken met de melassemethode. Er werd gevoerd op basis van drogestof-gehalte.

De melkproductie van beide groepen koeien was practisch gelijk. Terwijl de contrôledieren vrij dor haar bleven vertonen, kregen de Vitasandieren alle een mooie gladde en glanzende beharing.

Alvorens deze gunstige physiologische werking aan het gebruik van Vitasan toegeschreven mag worden, moet volgens GRASHUIS echter nog worden uitgemaakt, dat een koude kuil zonder enige toevoeging dit effect niet kan teweegbrengen.

¹ BOSCH, Voorlopig overzicht der onderzochte monsters grassilage (1946/'47).

² GRASHUIS, *Tijds. v. Diergeneeskunde* 72 (1947) 785.

Deze interessante waarneming, gevoegd bij de van belanghebbende zijde gelanceerde beweringen, dat bij deze proef de Vitasankuil belangrijk meer carotine zou hebben bevat dan de melassekuil, waren voor ons aanleiding tot bovengenoemde voederproef, waarbij speciale aandacht werd geschonken aan de conditie der dieren en de glans van het haarkleed en eveneens aan het carotinegehalte van de silages en het carotine en vitamine-A-gehalte van de uit de melk der koeien gewonnen boter. Achteraf bleek ons bij informatie aan de Schothorst, dat de beweringen over het carotinegehalte van de bij de genoemde proef gevoederde silages geheel onjuist waren, daar voor het carotinegehalte van de Vitasan- en de melassesilage even hoge waarden waren gevonden.

II. ENSILERINGSPROEF IN HET JAAR 1946—1947

In de herfst van 1946 werd met de proeven over ensilering van gras met behulp van Vitasan begonnen. Om de werking van het Vitasan te kunnen beoordelen, werd tegelijkertijd van hetzelfde gras een contrôlesilage gemaakt zonder conserveringsmiddel.

a. DE ENSILERINGEN.

De voor de ensileringen gebruikte silo's waren 2 waterdichte betonnen silo's van 2.00 m middellijn en \pm 1.63 m hoogte. Hierbij waren houten opzetstukken van 1.00 meter.

1. *Kleine betonsilo II* (Vitasan).

Vulling. De vulling van deze silo vond plaats op 1 Oct. 1946. Het te ensileren materiaal was mooi gras van middelmatige lengte. Het was in de namiddag van 30 Sept. gemaaid. Daar het weer de laatste dagen goed was geweest was het gras bij het maaien vrijwel winddroog en in deze toestand werd het dadelijk opgewierd.

In de nacht van 30 Sept.—1 Oct. heeft het echter wat geregend (in totaal 2.2 mm neerslag), zodat het gras bij het ensileren enigszins nat was. Voor die natte herfst was dit echter niet abnormaal, wat blijkt uit het droge-stofgehalte, van 13.36 %, dat, zoals in onderstaand tabelletje is te zien, nog iets boven het gemiddelde droge-stofgehalte van het gras van dat perceel in die periode lag.

Maaidatum	Droge-stof-gehalte
21 Sept.	11.75
23 „	11.43
25 „	13.32
27 „	14.18
28 „	13.84
30 „	13.88
2 Oct.	11.69
4 „	10.69
5 „	11.84
7 „	11.85
9 „	13.65
11 „	13.97
Gemiddeld	12.67

In totaal werd **3197 kg** gras in deze silo gebracht.

Besproeiing.

Gedurende de vulling werd het gras in lagen van 50 kg besproeid met 750 cm³ Vitasanoplossing, die per 15 L 1 kg Vitasan bevatte. Per 100 kg werd dus 1.5 L oplossing toegevoegd of 0.1 kg Vitasan en dit komt dus overeen met 10 kg per 10.000 kg gras.

Afdekking.

Dadelijk nadat de silo geheel gevuld was, werd het grasoppervlak afgedekt met oude jute zakken en hierop werd dezelfde middag nog een grondlaag gelegd, die de volgende morgen, 2 Oct., op 50 cm dikte werd gebracht.

Op 5 Oct. was het gras met de grondlaag volledig in de betonsilo gezakt, zodat de opzetstukken konden worden verwijderd, waarna de silo tegen in-regenen werd afgedekt met metalen platen.

Drainage.

Deze waterdichte silo bezat bij de bodem een kraan, die op verzoek van belanghebbenden van het begin af open is gebleven. De volgende dag begon de kraan te druppelen en op 3 Oct. liep ze reeds flink. De pH van het drainsap was toen 5.48 en op 7 Oct. 5.30. Dit laatste drainsap bevatte per liter 0.89 g ammoniak; de ammoniak-stikstof bedroeg 29.3 % van de opgeloste stikstof.

Opening en lediging.

Op 8 April 1947 werd de grondlaag verwijderd. Doordat de jute zakken nog intact waren, kon de grondlaag er gemakkelijk afgehaald worden; er behoefde geen afval te worden verwijderd.

Bij de lediging werd weer, evenals bij vroegere proefnemingen de samenstelling van de silage bepaald door het nemen van boormonsters telkens van een laag ter dikte van maximaal 50 cm en van de daarmee corresponderende, zogenaamde dagmonsters (elke dag, waarop er silage werd gehaald, werd van dit gehaalde materiaal een monster genomen, dat 0.05 % van de totale hoeveelheid bedroeg). De silage werd in 2 lagen bemonsterd. Het bovenste boor- en dagmonster had betrekking op 1093 kg, het onderste op 882 kg, zodat in totaal **1975 kg** silage uit deze silo werd gehaald.

Hoedanigheid van de silage.

Zowel uit de kleur als uit de geur bleek reeds, dat de silage niet geslaagd was. Het bovenlaagje was groen gekleurd, de rest grijs-bruin; de geur was onaangenaam.

In de boormonsters werden weer de gebruikelijke bepalingen verricht, die het volgende resultaat opleverden.

TABEL 1. Analyse der boormonsters van de Vitasansilage.

	pH	Azijszuur (acetic acid) %	Boterzuur (butyric acid) %	Melkzuur (lactic acid) (%)	NH ₃ -N in % van de opgeloste totaal-N. (ammonia ni- trogen in percen- tage of the soluble total nitrogen).
1e boorlaag. (1st bored layer)	5.10	0.72	0.85	0.59	51.8
2e boorlaag. (2nd bored layer)	5.03	0.77	0.55	0.66	42.4
Gemiddeld (average) . .	5.07	0.74	0.72	0.62	47.6

TABLE 1. Analysis of the borer samples of the silage with Vitasan.

De silage was niet geslaagd: de pH was hoog, het boterzuurgehalte vrij hoog en het melkzuurgehalte laag, terwijl een aanzienlijke eiwitontleding was opgetreden. Bij het ledigen werd van alle dagmonsters de pH bepaald.

TABEL 2. pH der dagmonsters van de Vitasansilage.

	bovenste boorlaag (upper bored layer)	onderste boorlaag (lower bored layer)
1e dagmonster (1st daily sample)	5.40	5.09
2e „ (2nd „ „)	5.40	5.03
3e „ (3rd „ „)	5.11	
4e „ (4th „ „)	5.09	
5e „ (5th „ „)	5.07	

TABLE 2. pH of the daily samples of the Vitasan silage.

Met uitzondering van de bovenlaag, was de pH in de gehele silage vrijwel constant.

2. Kleine betonsilo I (geen toevoeging).

Vulling. Daar de wagens met gras afwisselend in de beide silo's werden gelost, werd voor beide ensileringen gras van vrijwel dezelfde samenstelling gebruikt, terwijl de vulling ook op 1 Oct. plaats vond. In totaal werd **3048 kg** gras in deze silo geënsileerd. Bij de vulling van deze silo werd geen ensileringsmiddel toegevoegd.

Afdekking.

Nadat de silo gevuld was, werd het gras dadelijk op dezelfde wijze afgedekt als bij de Vitasansilage. Ook deze silage met de grondlaag was op 5 Oct. volledig in de silo gezakt, zodat ook hier de opzetstukken werden verwijderd en de silo afgedekt werd met platen.

Drainage.

Ook bij deze silo is de kraan van het begin af opengebleven en deze liep

op 3 Oct. reeds flink. De pH van het drainsap was toen 5.86 en op 7 Oct. 5.68. Dit laatste drainsap bevatte per liter 1.01 g ammoniak, terwijl de ammoniak-stikstof 35.0 % van de in het drainsap opgeloste stikstof uitmaakte.

Opening en lediging.

De silage werd op dezelfde dag geopend als de Vitasansilage en ook bij deze behoefte geen afval te worden verwijderd.

Het bovenste boor- en dagmonster had betrekking op 1036 kg, het onderste op 766 kg, zodat in totaal **1802 kg** silage uit deze silo werd gehaald.

Hoedanigheid van de silage.

De kleur en de geur van deze silage was bovenin vrijwel gelijk aan die van de Vitasansilage; verder naar onderen was hierin een klein verschil ten gunste van de Vitasansilage.

TABEL 3. Analyse der boormonsters van de contrôlesilage.

	pH	Azijszuur (acetic acid) (%)	Boterzuur (butyric acid) (%)	Melkzuur (lactic acid) (%)	NH ₃ -N in % van de opgeloste totaal-N. (ammonia ni- trogen in per- centage of the soluble total nitrogen).
1e boorlaag. (1st bored layer);	5.10	0.88	0.97	0.52	63.2
2e boorlaag. (2nd bored layer)	5.00	0.86	0.96	0.62	55.6
Gemiddeld (average) . .	5.06	0.87	0.97	0.56	60.0

TABLE 3. Analysis of the borer samples of the control silage.

De pH was gelijk aan die van de Vitasansilage, het boterzuurgehalte was iets hoger, het melkzuurgehalte was vrijwel gelijk, terwijl de eiwitontleding onder ammoniakvorming bij de contrôlesilage hoger was.

Van de totale stikstof was bij de Vitasansilage gemiddeld 28.9 % en bij de contrôlesilage 35.3 % in de vorm van ammoniak aanwezig.

TABEL 4. pH der dagmonsters van de contrôlesilage.

	bovenste boorlaag (upper bored layer)	onderste boorlaag (lower bored layer)
1e dagmonster (1st daily sample)	5.13	5.04
2e „ (2nd „ „)	5.01	5.11
3e „ (3rd „ „)	5.11	
4e „ (4th „ „)	5.07	
5e „ (5th „ „)	5.06	

TABLE 4. pH of the daily samples of the control silage.

De pH was in de gehele silage vrijwel constant en gelijk aan die van de Vitasansilage.

b. SAMENSTELLING VAN HET UITGANGSMATERIAAL.

De samenstelling van het gras, dat voor de vulling van beide silo's is gebruikt, is weergegeven in tabel 5.

TABEL 5. Samenstelling van het uitgangsmateriaal.

	Droge stof (%) (dry matter)	In de droge stof (in the dry matter) (%)							
		Organische stof (organic matter)	Eiwitachtige stof (crude protein)	Eiwitachtige stof zonder ammonia (crude protein without ammonia)	Werkelijk eiwit (true protein)	Amiden (amides)	Vet- + zetmeel- achtige stof (fat and N-free extract)	Ruwe celstof (crude fibre)	Minerale bestanddelen (mineral matter)
Vitasansilage. . . . (silage with Vitasan)	13.36	87.29	20.35	19.82	15.82	4.00	40.48	26.99	12.71
Contrôlesilage . . . (control silage)	12.70	86.45	20.74	20.17	15.86	4.31	39.44	26.84	13.55

TABLE 5. Composition of the fresh grass.

De samenstellingen van het gras voor elk der silages kwamen vrij goed met elkaar overeen. Het gras bezat een laag droge-stof-gehalte, terwijl het eiwit-gehalte in de droge stof tamelijk hoog was.

c. SAMENSTELLING VAN HET UIT DE SILO'S GEHAALDE MATERIAAL.

De samenstelling werd vastgesteld zowel met behulp van de boor- als van de dagmonsters. In tabel 6 zijn de beide samenstellingen opgenomen, alsmede de gemiddelde cijfers.

TABEL 6. Samenstelling van de silages.

	Droge stof (%) (dry matter)	In de droge stof (in dry matter) (%)							
		Organische stof (organic matter)	Eiwitachtige stof (crude protein)	Eiwitachtige stof zonder ammonia (crude protein without ammonia)	Werkelijk eiwit (true protein)	Amiden (amides)	Vet- + zetmeel- achtige stof (fat and N-free extract)	Ruwe celstof (crude fibre)	Minerale bestanddelen (mineral matter)
Vitasansilage (silage with Vitasan)									
Boormonsters . . . (borer samples)	16.57	86.82	13.86	12.60	7.51	5.09	44.48	29.74	13.18
Dagmonsters. . . . (daily samples)	16.79	87.25	14.82	12.88	7.88	5.00	44.04	30.33	12.75
Gemiddeld (average)	16.68	87.04	14.34	12.74	7.70	5.04	44.26	30.04	12.96
Contrôlesilage (control silage)									
Boormonsters . . . (borer samples)	16.19	85.83	13.50	11.47	7.57	3.90	44.75	29.61	14.17
Dagmonsters. . . . (daily samples)	17.03	86.84	12.65	11.38	7.52	3.85	45.01	30.45	13.16
Gemiddeld (average)	16.61	86.34	13.08	11.42	7.54	3.88	44.89	30.03	13.66

TABLE 6. Composition of the silages.

De overeenstemming tussen de boor- en dagmonsters was in het algemeen goed, zodat hieruit gemiddelde cijfers konden worden berekend. De samenstelling van beide silages was niet precies dezelfde; de Vitasansilage was nl. eiwitrijker dan de contrôlesilage.

Ten opzichte van het uitgangsmateriaal was bij beide silages het gehalte aan eiwitachtige stof (zonder ammonia) sterk gedaald; bij de Vitasansilage daalde het gehalte in de droge stof van 19.82 tot 12.74 % en bij de contrôlesilage nog meer nl. van 20.17 tot 11.42 %. Ook het werkelijk-eiwit-percentages was sterk gedaald: bij de Vitasansilage van 15.82 tot 7.70 en bij de contrôlesilage van 15.86 tot 7.54; hierbij waren dus de dalingen bij de twee silages vrijwel aan elkaar gelijk. Verder was bij beide silages het ruwe-celstof-gehalte niet onbelangrijk toegenomen nl. van 26.9 tot 30.0 %.

d. VERLIEZEN AAN DROGE STOF EN DROGE-STOF-BESTANDDELEN.

Een overzicht van de verliezen, in procenten, aan droge stof en droge-stof-bestanddelen is weergegeven in tabel 7.

TABEL 7. Verliezen aan droge stof en droge-stof-bestanddelen in %.

	Vitasansilage (silage with Vitasan)			Contrôlesilage (control silage)		
	Volgens dagmonsters (daily samples)	Volgens boormonsters (bore samples)	Gemiddeld (average)	Volgens dagmonsters (daily sample)	Volgens boormonsters (bore samples)	Gemiddeld (average)
Droge stof (dry matter)	22.34	23.39	22.86	20.72	24.63	22.68
Organische stof (organic matter)	22.38	23.80	23.09	20.36	25.17	22.76
Eiwitachtige stof zonder ammonia (crude protein without ammonia)	49.53	51.31	50.42	55.29	57.13	56.21
Werkelijk eiwit (true protein)	61.31	63.64	62.48	62.39	64.00	63.20
Amiden (amides)	2.93	2.57	2.75	29.18	31.88	30.53
Vet + zetmeelachtige stof . . . (fat + N-free extract)	15.52	15.82	15.67	9.53	14.47	12.00
Ruwe celstof (crude fibre)	12.73	15.57	14.15	10.05	16.86	13.46
Minerale bestanddelen (mineral matter)	22.10	20.54	21.32	22.99	21.18	22.08

TABEL 7. Losses of dry matter and other components in %.

In het algemeen genomen waren de verliezen bij de Vitasansilage niet kleiner dan bij de contrôlesilage (zonder conserveringsmiddel), alleen bij de eiwitachtige stof was er een verschil ten gunste van de Vitasansilage, doch ook bij deze silage ging nog 50 % van het eiwit verloren.

Vergeleken met het uitgangsmateriaal was de verteerbaarheid van bijna alle bestanddelen van beide silages flink gedaald, alleen bij de ruwe celstof was deze daling slechts gering. De grootste achteruitgang in verteerbaarheid werd gevonden bij het werkelijk eiwit n.l. van 72 tot 20—23%, doch ook voor de eiwitachtige stof was ze zeer belangrijk n.l. van 76 tot 50 bij de Vitasan- en tot 45 bij de contrôlesilage.

Daar de samenstelling van de kleine partij gras, die in periode II van de verteringsproef werd gebruikt (tabel 8) een goede overeenstemming vertoonde met die van het gras, dat voor de ensileringen was gebruikt (tabel 5), was het geoorloofd de in periode II gevonden verteringscoëfficiënten toe te passen op het gras, dat als uitgangsmateriaal voor de ensileringen heeft gediend.

Ook de samenstellingen van de kleine partijen silage van de verteringsproeven kwamen vrij goed overeen met die van de totale inhoud der silo's, waaruit ze waren genomen en bijgevolg mochten de aldus gevonden verteringscoëfficiënten ook op de totale silages worden toegepast.

De op deze wijze berekende cijfers voor verteerbare bestanddelen en zetmeelwaarde van het verse uitgangsmateriaal en de beide silages zijn opgenomen in tabel 10. De zetmeelwaarde-berekening vond plaats volgens dezelfde methode, die bij ons de laatste jaren voor ruwvoerders steeds wordt toegepast (hierbij wordt de vetachtige stof als zetmeelachtige stof gerekend en wordt verder de berekening uitgevoerd met verteerbare eiwitachtige stof i.p.v. met werkelijk eiwit); per procent ruwe celstof werd 0.29 kg zetmeelwaarde afgetrokken.

TABEL 10. Voederwaarde der droge stof van het gras en van de beide silages (%).

	Vers gras (fresh grass)	Vitasansilage (silage with Vitasan)	Contrôlesilage (control silage)
Verteerbare organische stof (dig. organic matter)	64.4	56.9	57.2
Verteerbare eiwitachtige stof (dig. crude protein) ¹	15.30	6.40	5.09
Verteerbaar werkelijk eiwit. (dig. true protein)	11.38	1.76	1.49
Zetmeelwaarde (starch equivalent)	55.7	47.6	48.1

TABLE 10. Feeding-value in the dry matter of the grass and of both silages (%).

De voederwaarde van de Vitasansilage kwam in het algemeen vrijwel overeen met die van de contrôlesilage, alleen was er een verschil in het gehalte aan verteerbare eiwitachtige stof ten gunste van de Vitasansilage.

Vergeleken met die van het verse gras was de voederwaarde der silages belangrijk afgenomen. De zetmeelwaarde in de droge stof was gedaald van 56 op 48 en die van de vert. eiwitachtige stof bij de Vitasansilage van 15.3 tot 6.4 % en bij de contrôlesilage van 15.3 tot 5.1 %.

¹ Zonder ammonia (without ammonia)

f. VERLIEZEN AAN ZETMEELWAARDE EN VERTEERBARE BESTANDDELEN.

TABLE II. Verliezen (%) aan verteerbare bestanddelen en zetmeelwaarde.

	Vitasansilage (silage with Vitasan)	Contrôlesilage (control silage)
Verteerbare org. stof (<i>dig. organic matter</i>)	32.1	31.0
Verteerbare eiwitacht. stof (<i>dig. crude protein</i>) ¹	67.4	74.5
Verteerbaar werkelijk eiwit (<i>dig. true protein</i>)	88.1	89.9
Zetmeelwaarde (<i>starch equivalent</i>)	34.3	32.8

TABLE II. Losses of digestible components and starch equivalent (%).

In het algemeen waren de verliezen bij de contrôlesilage (zonder ensileringsmiddel) niet groter dan bij de Vitasansilage; alleen de verliezen aan verteerbare eiwitachtige stof waren bij de Vitasansilage wat kleiner.

De verliezen waren bij beide silages zeer hoog; er ging ongeveer $\frac{1}{3}$ gedeelte van de verteerbare organische stof en de zetmeelwaarde verloren, terwijl van de verteerbare eiwitachtige stof bij de Vitasansilage ruim $\frac{2}{3}$ gedeelte verloren ging en bij de contrôlesilage zelfs nog meer n.l. bijna $\frac{3}{4}$ gedeelte.

III. ENSILERINGSPROEF IN HET JAAR 1947—1948

In de herfst van 1947 werden de proefnemingen over het ensileren van gras met behulp van Vitasan voortgezet. Ook nu werd naast de Vitasansilage een contrôlesilage gemaakt zonder conserveringsmiddel.

a. DE ENSILERINGEN.

Deze ensileringen vonden plaats in 2 hoge waterdichte betonsilo's (z.g. perssilo's) van 3.57 m middellijn en ± 4 m hoogte. Door een geïmproviseerd opzetstuk kunnen deze silo's tot ± 50 cm boven de rand worden gevuld, terwijl een dakconstructie inregelen onmogelijk maakt.

1. Perssilo I.

Vulling.

De vulling van deze silo vond plaats op 22, 23, 24 en 25 Sept. 1947. De eerste dag werd 5378 kg gras geënsileerd, de tweede dag 6613 kg, de derde dag 5414 kg en ten slotte op de laatste dag nog 3782 kg, zodat in totaal **21187 kg** gras in deze silo werd gebracht.

Behalve dat het gras tijdens de vulling steeds door 2 à 3 mannen flink werd aangetrapt, werd elke avond het gras ook nog flink samengedrukt met behulp van een persdeksel. Door de abnormaal droge zomer bezat het gras een voor herfstgras hoog droge-stof-gehalte n.l. van gemiddeld 22.49 %.

¹ zonder ammonia (*without ammonia*)

2. *Perssilo II.*

Vulling. Ook bij deze proefneming werden de wagens met gras weer atwisselend in beide silo's gelost. Dit houdt dus in, dat voor beide ensileringen gras van vrijwel dezelfde samenstelling werd gebruikt en dat de vulling ook op 22, 23, 24 en 25 Sept. 1947 plaats vond. De eerste dag werd 5206 kg gras in de silo gebracht, de 2e dag 6872 kg, de 3e dag 5387 kg en de 4e dag 3735 kg, dus in totaal **21200 kg** gras. Bij de vulling van deze silo werd geen ensileringsmiddel gebruikt, alleen werd voor de zuivere vergelijking een zelfde hoeveelheid water toegediend als aan de Vitasansilage.

Afdekking.

Deze silage werd na beëindiging der vulling op dezelfde wijze afgedekt als de Vitasansilage.

Drainage.

Ook bij deze silage kon het sap van het begin af in een sapontvanger lopen, die dagelijks werd leeggeschept. Voor de eerste maal gebeurde dit op 27 Sept. Op 28 Sept. bedroeg de pH van het sap 5.38, op 2 Oct. 5.24 en op 7 Oct. 4.93. Het ledigen van de ontvanger kon hier eveneens op 22 Oct. worden beëindigd.

Opening en lediging.

Op 8 Jan. 1948 werd de silage van de grondlaag ontdaan. Ook bij deze silage was door het vergaan der zakken de bovenlaag enigszins met grond verontreinigd, terwijl er tevens enkele schimmelplekken in werden aangetroffen, vooral langs de rand. Deze schimmelvorming was bij beide silages vrijwel gelijk. Een dun laagje (103 kg) werd als afval verwijderd.

De silage werd in 5 lagen bemonsterd. Deze lagen bevatten van boven naar beneden 2810, 3420, 3736, 3691 en 4131 kg, zodat in totaal **17788 kg** silage uit deze silo werd gehaald.

TABEL 14. Analyse der boormonsters van de contrôlesilage.

	pH	Azijzuur (acetic acid) (%)	Boterzuur (butyric acid) (%)	Melkzuur (lactic acid) (%)	NH ₃ -N in % van de opgeloste totaal-N. (ammonia nitro- gen in percentage of the soluble total nitrogen).
1e boorlaag. (1st bored layer)	4.77	0.43	1.34	0.64	39.9
2e boorlaag. (2nd bored layer)	4.85	0.38	1.72	0.24	42.8
3e boorlaag. (3rd bored layer)	4.86	0.41	1.61	0.24	42.4
4e boorlaag. (4th bored layer)	4.88	0.47	1.67	0.11	40.1
5e boorlaag. (5th bored layer)	5.03	0.58	1.87	0.24	43.8
Gemiddeld (average) . .	4.89	0.46	1.66	0.28	41.9

TABLE 14. Analysis of the borer samples of the control silage.

Hoedanigheid van de silage.

Bovenin waren de beide silages zowel wat kleur als reuk aangaat niet van elkaar te onderscheiden. Ook deze silage vertoonde enigszins hetzelfde beeld als de Vitasansilage. Ze werd verder naar beneden eerst wat beter en later weer slechter. De verbetering ging bij deze silage echter niet zo ver als bij de Vitasansilage. Er was dus plaatselijk tussen beide silages een verschil in kwaliteit ten gunste van de Vitasansilage, het verschil was echter niet groot.

Verder naar beneden was dit verschil weer geheel verdwenen.

Zoals uit tabel 14 blijkt, was de contrôlesilage niet geslaagd; de pH was te hoog, het boterzuurgehalte erg hoog en het melkzuurgehalte zeer laag, terwijl er een vrij aanzienlijke eiwitafbraak was opgetreden. Bij vergelijking met tabel 12 blijkt, dat er bij de 1e, 4e en 5e boorlaag practisch geen verschil was tussen de Vitasan- en contrôlesilage. Bij de 2e en 3e boorlaag daarentegen was er een verschil ten gunste van de Vitasansilage.

Gemiddeld genomen was de Vitasansilage iets beter dan de contrôlesilage: de pH en het boterzuurgehalte waren iets lager en het melkzuurgehalte hoger. In eiwitafbraak was er slechts een minimaal verschil; van de totale stikstof was bij de Vitasansilage gemiddeld 22.0 % en bij de contrôlesilage 22.8 % in de vorm van ammoniak aanwezig.

TABEL 15. pH der dagmonsters van de contrôlesilage.

	1e boorlaag (1st bored layer)	2e boorlaag (2nd bored layer)	3e boorlaag (3rd bored layer)	4e boorlaag (4th bored layer)	5e boorlaag (5th bored layer)
1e dagmonster (1st daily sample)	4.96	4.86	4.51	4.81	4.99
2e dagmonster (2nd daily sample)	4.60	4.71	4.94	4.87	5.08
3e dagmonster (3rd daily sample)	4.51	4.54	4.74	4.74	5.13
4e dagmonster (4th daily sample)		4.40	4.77	4.89	5.03

TABLE 15. pH of the daily samples of the control silage.

Uit het verloop van de pH blijkt ook, dat plaatselijk (bij de overgang van de 2e naar de 3e boorlaag) de kwaliteit van de silage iets beter is geweest.

b. SAMENSTELLING VAN HET UITGANGSMATERIAAL.

De samenstelling van het gras, dat voor de vulling van beide perssilo's is gebruikt, is weergegeven in tabel 16.

De samenstelling van het gras, dat als uitgangsmateriaal voor de twee silages heeft gediend, was in beide gevallen precies dezelfde. Het droge-stof-gehalte was voor herfstgras hoog, terwijl het eiwitgehalte iets aan de lage kant was. Het ruwe-celstof-gehalte in de droge stof was bijna 2 % lager dan bij de proef van het vorig jaar.

Vergeleken bij de proefneming van het vorige jaar (tabel 7) waren vooral de eiwitverliezen nu veel kleiner. Dit vindt zijn oorzaak in het feit, dat dit jaar bij het ensileren gebruik gemaakt was van gras met een betrekkelijk hoog droge-stof- en betrekkelijk laag eiwitgehalte, dus materiaal, dat veel gemakkelijker te ensileren is dan het gras van het vorige jaar (met een laag droge-stof- en een hoog eiwitgehalte).

e. VERTEERBAARHEIDSBEPALINGEN EN ZETMEELWAARDE.

Zowel van het verse gras als van de beide silages werd met behulp van 3 hamels de verteerbaarheid bepaald.

Voor de verteringsproeven met het verse gras waren op 26 Aug. 1947 op het veld, waarvan het gras voor de vulling zou worden genomen, een aantal veldjes uitgekozen op dezelfde wijze, als dit het vorige jaar was geschied. Ook nu werd het gras om de 1 à 2 dagen gehaald.

Dit gras werd in twee, zonder onderbreking op elkaar volgende 11-daagse proefperiodes onderzocht. Aan de eerste ging een voorperiode van 10 dagen vooraf.

De verteerbaarheid van de beide silages werd met behulp van dezelfde 3 hamels bepaald. Beide verteringsproeven bestonden uit een hoofdperiode van 10 dagen, voorafgegaan door een voorperiode van 7 à 10 dagen.

De proeven werden weer op dezelfde wijze genomen als het vorige jaar.

Wat het verse gras betreft, liep de eerste 11-daagse proefperiode van 6 tot 17 Sept. 1947 en de tweede van 17 tot 28 Sept. De dagen, waarop het gras voor de ensileringen is gemaaid, vielen dus in de tweede periode.

TABEL 19. Herfstgras (V 177). Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten.

	Opgevoerd droge stof (consumed dry matter)	Droge stof (dry matter)	Organische stof (organic matter)	Eiwitachtige stof (crude protein)	Vet + zetmeel- achtige stof (fat + N-free extract)	Ruwe celstof (crude fibre)	Minerale bestanddelen (mineral matter)	Werkelijk eiwit (true protein)
	Samenstelling (Composition)							
1e periode (1st period) . . .	—	24.37	88.24	16.74	48.53	22.97	11.76	13.43
2e „ (2nd „) . . .	—	23.74	88.59	16.73	47.99	23.87	11.41	13.28
Periode I (period I)	Verteringscoëfficiënten (digestion coefficients)							
Hamel 4 (wether 4) . . .	0.911	63.7	65.7	68.3	66.4	62.4	48.3	61.7
„ 5 („ 5) . . .	0.866	61.9	64.3	66.7	64.7	61.9	43.9	59.4
„ 6 („ 6) . . .	0.910	63.5	66.2	65.3	66.6	65.9	43.5	58.5
Gemiddeld (average) . . .	0.895	63.0	65.4	66.8	65.9	63.4	45.2	59.9
Periode II (period II)								
Hamel 4 (wether 4) . . .	0.929	59.3	61.3	65.8	62.1	56.5	43.4	59.2
„ 5 („ 5) . . .	0.918	59.0	61.3	65.2	61.0	59.1	41.4	57.9
„ 6 („ 6) . . .	0.930	60.7	63.0	65.7	62.5	62.2	42.8	57.7
Gemiddeld (average) . . .	0.926	59.7	61.9	65.6	61.9	59.3	42.5	58.3

TABLE 19. Autumn-grass. Composition of the dry matter and digestion coefficients.

De samenstelling van het gras van de 2e periode verschilde niet veel van die uit de 1e, alleen was het ruwe-celstof-gehalte iets toegenomen. Bij de verteerbaarheid was het verschil groter; de verteringscoëfficiënten van de vet- + zetmeelachtige stof en de ruwe celstof waren in de 2e periode lager dan in de 1e.

TABEL 20. Silages. Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten.

	Opgenomen droge stof (kg) (consumed dry matter)	Droge stof (dry matter)	Organische stof (organic matter)	Eiwitachtige stof ¹ (Crude protein)	Vet + zetmeelachtige stof (fat + N-free extract)	Ruwe celstof (crude fibre)	Minerale bestanddelen (mineral matter)	Werkelijk eiwit (true protein)
Vitasansilage (V 185) (silage with Vitasan)								
Silage (silage)	—	22.30	88.30	13.72	48.57	26.01	11.70	8.50
Verteringscoëfficiënten (digestion coefficients)								
Hamel A (wether A)	0.722	55.6	59.3	55.3	59.8	60.5	28.2	30.8
„ B („ B)	0.755	54.8	58.2	56.9	58.4	58.5	29.2	32.6
„ C („ C)	0.746	53.0	56.8	53.7	57.5	57.0	24.4	28.8
Gemiddeld (average)	0.741	54.5	58.1	55.3	58.6	58.7	27.3	30.7
Contrôlesilage (V 187) (control silage)								
Silage (silage)	—	22.84	88.19	13.70	48.16	26.33	11.81	9.19
Verteringscoëfficiënten (digestion coefficients)								
Hamel A (wether A)	0.732	54.2	57.5	54.7	57.9	58.1	30.1	35.4
„ B („ B)	0.760	54.0	57.1	54.8	57.1	58.2	30.7	35.4
„ C („ C)	0.756	52.6	55.9	54.2	56.6	55.5	28.1	35.5
Gemiddeld (average)	0.749	53.6	56.8	54.6	57.2	57.3	29.6	35.4

TABEL 20. Silages. Composition of the dry matter and digestion coefficients.

Beide silages werden vrijwel even goed verteerd.

Vergeleken met het uitgangsmateriaal was de verteerbaarheid van bijna alle bestanddelen gedaald. De grootste daling werd ook nu weer gevonden bij het werkelijk eiwit, waarbij de verteerbaarheid terugliep van 58 tot 31 à 35 %, terwijl ook bij de eiwitachtige stof de achteruitgang nog belangrijk was n.l. van 66 tot 55.

Voor de berekening van de voederwaarde van het gras, dat in de silo's is gebracht, werd gebruik gemaakt van de verteringscoëfficiënten, die in de 2e periode van de verteringsproef met gras werden gevonden (tabel 19).

Bij de zetmeelwaardeberekening werd zowel bij het verse gras als bij de silages per procent ruwe celstof 0.33 kg zetmeelwaarde afgetrokken.

¹ Zonder ammonia (without ammonia)

verband bestond, was dit toch niet zo goed als wij hadden verwacht. Bij nadere bestudering bleek de grote strooiing der punten voornamelijk te worden veroorzaakt door het afwijkende gedrag der broeikuilen en dat der silages, bereid met grote hoeveelheden wei of ondermelk.

Wanneer wij deze buiten beschouwing lieten, bleven er nog 168 monsters over, waarvan de gegevens in figuur 1 zijn uitgezet.

FIG. 1. Samenhang tussen pH (horizontale as) en ammoniakgehalte (ammoniakstikstof in procenten van de totale hoeveelheid stikstof) (verticale as). De kruisjes hebben betrekking op de boommonsters van de beide Vitasansilages.

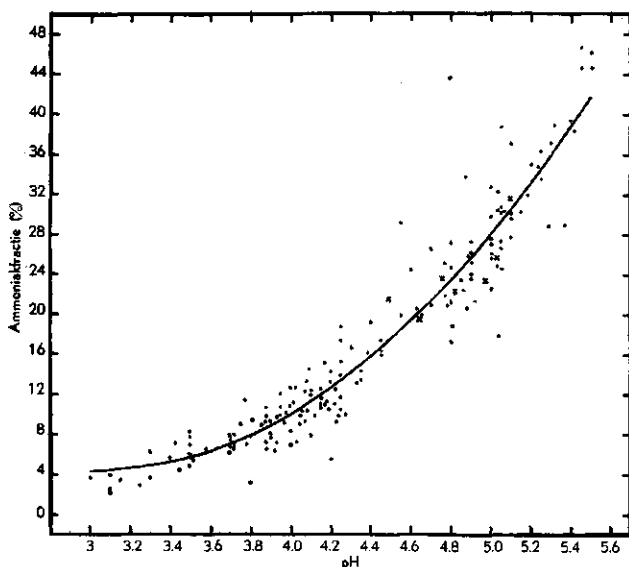


FIG. 1. Relation between pH (horizontal axis) and ammonia percentage (ammonia nitrogen in percentage of the total nitrogen) (vertical axis). The little crosses refer to the samples of the silages with Vitasan.

Zoals uit deze figuur blijkt, bestond er bij deze resterende monsters een zeer goede correlatie.

Op de horizontale as werden hier de pH-cijfers uitgezet en op de verticale as de hoeveelheden stikstof, welke in de vorm van ammoniak aanwezig waren, uitgedrukt in procenten van de totale hoeveelheden stikstof.

De in de figuur voorkomende kruisjes hebben betrekking op de boommonsters van de beide Vitasansilages. Uit de ligging van deze kruisjes is te zien, dat de correlatie tussen pH en ammoniakgehalte bij deze monsters Vitasansilage volkomen gelijk is aan die van de overige silages.

De in de figuur getekende regressielijn, een parabool, die het algemene beloop der punten zo goed mogelijk weergeeft, en die berekend werd volgens de methode der kleinste kwadraten, heeft tot formule:

$$y = 9.96 - 37.83 (x - 4.00) + 6.21 (x - 4.00)^2,$$

waarbij $x = \text{pH}$ en $y = \frac{\text{NH}_3\text{-N}}{\text{totaal-N}} \times 100$.

Uit de figuur en formule ziet men, dat bij $\text{pH} = 3.0$ ruim 4 % van alle stikstof in de vorm van ammoniak aanwezig was, bij $\text{pH} = 4.0$ bedroeg dit percentage 10 %, bij $\text{pH} = 5.0$ was het 28 % en bij $\text{pH} = 5.5$ reeds bijna 42 %.

Deze uitkomsten komen goed met de door DE RUYTER DE WILDT gevondene overeen, want deze vond bij $\text{pH} = 4.0$ een ammoniakfractie van 10 % en bij $\text{pH} = 5.0$ een van 25 %.

BROUWER vond voor silages, die met zuivelafvalproducten waren bereid bij $\text{pH} = 4.0$ een ammoniakfractie van 8 % en bij $\text{pH} 5.0$ een van ± 24 %. Deze lijn ligt dus wat beneden de thans berekende.

Zoals hiervoor reeds werd medegedeeld werden bij de berekening van laatstgenoemde lijn juist de silages, bereid met grote hoeveelheden zuivelafvalproducten buiten beschouwing gelaten, evenals de broeikuilen.

FIG. 2. Samenhang tussen pH (horizontale as) en ammoniakgehalte (verticale as) bij broeikuilen en silages, bereid onder toevoeging van zuivelafval.

De getekende lijn is overgenomen uit fig. 1 en geeft het gemiddelde verband tussen dezelfde grootheden bij de overige grassilages zo goed mogelijk weer.
• broeikuilen; + silages, bereid met zuivelafval

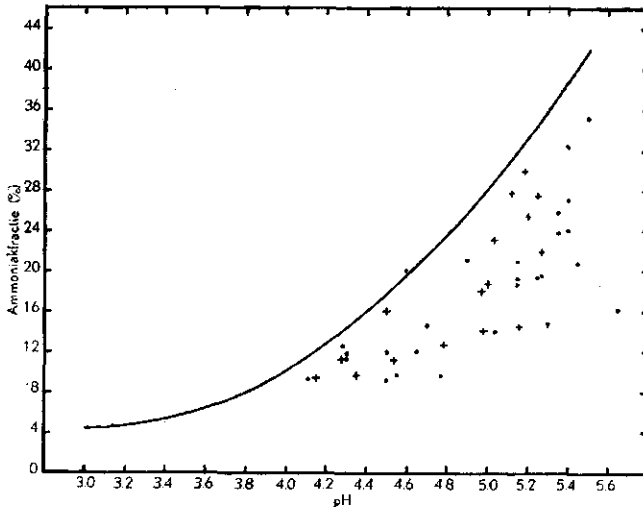


FIG. 2. Relation between pH (horizontal axis) and ammonia percentage (vertical axis) of silages, prepared by the Dutch warm-fermentation method (•) and by addition of whey and skim milk (+).

The line is the same as in fig 1 and shows the average relation between both factors in the other grass-silages as well as possible.

In figuur 2 zijn de gegevens van deze monsters opgenomen, waarbij die van de broeisilages aangegeven zijn met punten en die van de weisilages met kruisjes. Ter vergelijking hebben wij er tevens de lijn uit figuur 1 in getekend.

Alle weisilages bleken beneden deze lijn te liggen, wat dus in overeenstemming is met de gegevens van BROUWER. Verder bleken ook de broeisilages beneden deze lijn te liggen; sommige zelfs zeer ver.

Bij al deze silages wordt dus bij een bepaalde pH een geringere eiwitafbraak gevonden dan bij de overige silages of omgekeerde kunnen wij misschien ook zeggen, dat bij deze silages een hogere pH wordt gevonden dan met de eiwitafbraak overeenkomt.

b. VERBAND TUSSEN DE AMMONIAK-STIKSTOF, BEREKEND ALS PROCENTEN VAN DE TOTAAL-STIKSTOF EN DIE, UITGEDRUKT IN PROCENTEN VAN DE OPLOSBARE STIKSTOF.

Hoewel het om een inzicht te krijgen in de eiwitafbraak in silages theoretisch gezien ongetwijfeld de voorkeur verdient het gehalte aan ammoniakstikstof uit te drukken in de in totaal aanwezige stikstof, drukken wij het meestal uit in de oplosbare stikstof en wel om praktische redenen.

Dit percentage is n.l. zeer gemakkelijk en snel vast te stellen door in hetzelfde waterige extract, waarin het ammoniakgehalte wordt bepaald tevens een eiwitbepaling te verrichten en dan even het aantal cm^3 0.1 n zuur, die in beide gevallen gebruikt wordt, op elkaar te delen.

FIG. 3. Samenhang tussen het ammoniakgehalte, berekend als procenten van de oplosbare stikstof (horizontale as) en die, uitgedrukt in procenten van de totaalstikstof (verticale as).

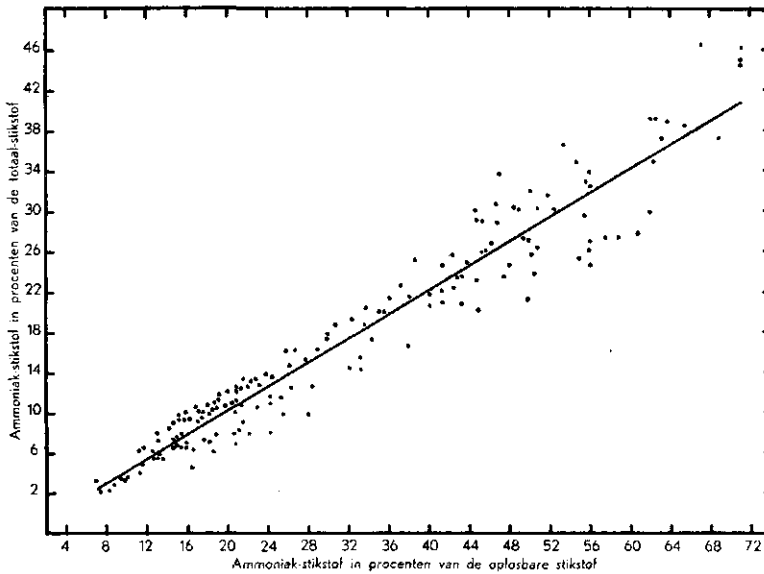


FIG. 3. Relation between the ammonia percentage, calculated as a percentage of the soluble nitrogen (horizontal axis) and that, calculated as a percentage of the total nitrogen (vertical axis).

Om een inzicht te krijgen in hoeverre laatstgenoemd cijfer ook een goede maatstaf vormt voor de eiwitafbraak, hebben wij van de genoemde 168 monsters in figuur 3 op de horizontale as uitgezet het ammoniakgehalte als

procenten van de oplosbare stikstof (x) en op de verticale as dat als procenten van de totaal-stikstof (y).

Zoals uit de figuur blijkt, bestaat er een zeer goed lineair verband tussen beide grootheden; bijgevolg is dus ook $\frac{\text{NH}_3\text{-N}}{\text{oplosbare N}} \times 100$ een behoorlijke maatstaf voor de eiwitafbraak.

De in de figuur getekende regressielijn heeft tot formule:

$$y = 0.5990 (x - 30.00) + 16.19.$$

c. VERBAND TUSSEN BOTERZUURGEHALTE EN pH.

Bij de enquête over mineraal-zuur-silages kon DE RUYTER DE WILDT reeds een verband tussen pH en vluchtige vetzuren (azijnzuur + boterzuur) aantonen, terwijl BROUWER bij de enquête over silages, bereid met zuivelafval-producten, een zeer duidelijke samenhang tussen pH en boterzuur vond.

Om na te kunnen gaan hoe bij ons materiaal dit verband is, werden van de 168 monsters in een diagram op de horizontale as de pH-cijfers en op de verticale as de boterzuurgehaltes uitgezet.

Het bleek, dat er ook bij deze monsters een behoorlijke samenhang tussen deze beide grootheden bestond. Bij hogere pH's nam het boterzuurgehalte met stijgende pH snel toe, terwijl de silages met een pH beneden 3.8 vrijwel steeds boterzuurvrij waren. Omdat het ons niet juist toe leek, dat ook deze

FIG. 4. Samenhang tussen pH (horizontale as) en het boterzuurgehalte (verticale as). De kruisjes hebben betrekking op de boormonsters van de beide Vitasansilages.

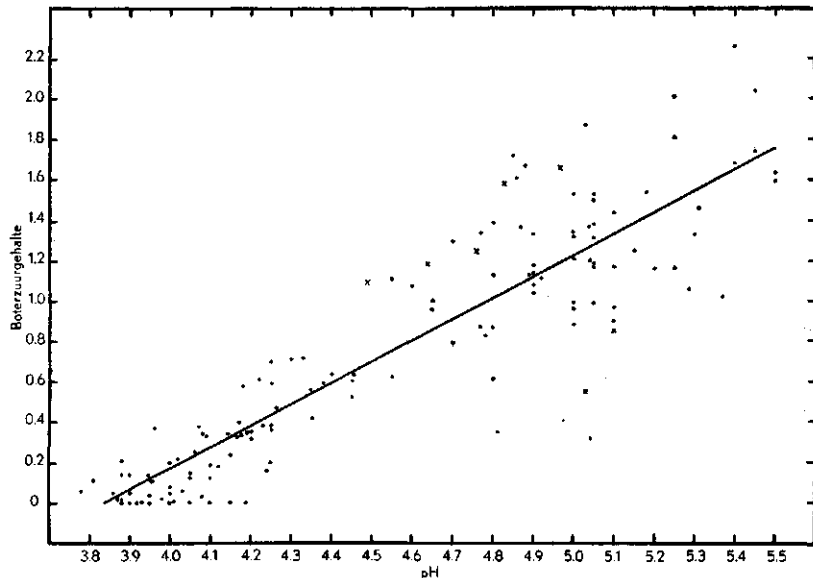


FIG. 4. Relation between pH (horizontal axis) and the butyric acid percentage (vertical axis). The little crosses refer to the samples of the silages with Vitasan.

laatstgenoemde monsters nog invloed op de richting van een rechte regressielijn zouden kunnen uitoefenen, hebben wij bij de verdere bestudering van het verband alle silages buiten beschouwing gelaten, waarin door de toevoeging van grote hoeveelheden sterk zuur de natuurlijke bacterieontwikkeling in sterke mate was onderdrukt. Als maatstaf hiervoor werden genomen die silages, waarin door deze zuurtoevoeging de pH beneden 3.8 was gedaald; deze rubriek bevatte een 30-tal monsters.

De resterende 138 monsters zijn in figuur 4 opgenomen.

De in de figuur getekende regressielijn heeft tot formule:

$$y = 1.06 (x - 4.6) + 0.80,$$

waarin $x = \text{pH}$ en $y = \text{boterzuurgehalte}$ in het ongedroogde materiaal.

Volgens deze formule, die alleen geldig is in het pH-traject tussen 3.8 en 5.5, zou het boterzuurgehalte bij een $\text{pH} = 3.85$ nul worden.

De verder in de figuur voorkomende kruisjes hebben wederom betrekking op de boormonsters der beide Vitasansilages. Gedeeltelijk liggen deze monsters boven en gedeeltelijk onder de lijn, zodat hieruit niet de indruk werd verkregen, dat het verband tussen pH en boterzuurgehalte bij deze monsters anders zou liggen dan bij de rest.

FIG. 5. Samenhang tussen pH (horizontale as) en het melkzuurgehalte (verticale as). De kruisjes hebben betrekking op de boormonsters van de beide Vitasansilages.

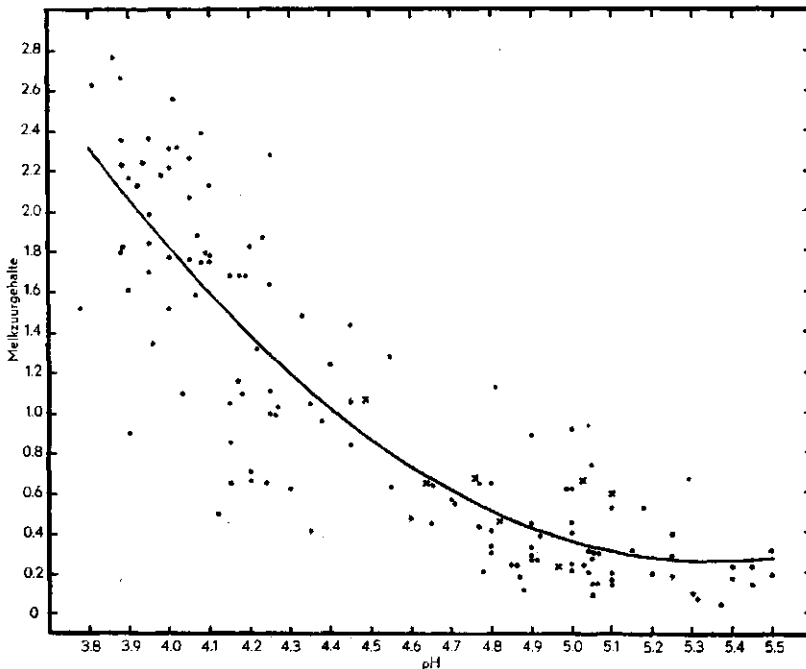


FIG. 5. Relation between pH (horizontal axis) and the lactic acid percentage (vertical axis). The little crosses refer to the samples of the silages with Vitasan.

d. VERBAND TUSSEN MELKZUURGEHALTE EN pH.

Ook tussen de pH en het melkzuurgehalte kon DE RUYTER DE WILDT bij de mineraal-zuur-silages, waarop zijn enquête betrekking heeft, een zeker verband aantonen. Om dit ook bij ons materiaal na te kunnen gaan, maakten wij gebruik van de 138 monsters, die ook bij de berekening van de regressielijn voor het boterzuurgehalte hebben gediend. Dus ook nu werden de monsters, waarin door de toevoeging van grote hoeveelheden sterk zuur de natuurlijke bacterieontwikkeling in sterke mate was geremd, buiten beschouwing gelaten.

In fig. 5 werden op de horizontale as de pH-cijfers en op de verticale as de melkzuurgehaltes uitgezet. Uit de figuur blijkt, dat er ook tussen deze twee grootheden een behoorlijk verband bestaat.

De in de figuur getekende regressielijn heeft tot formule

$$y = 0.72 - 9.42 (x - 4.6) + 0.88 (x - 4.6)^2,$$

waarin $x = \text{pH}$ en $y = \text{melkzuurgehalte}$ in het ongedroogde materiaal.

Volgens deze formule, die alleen geldig is in het pH-traject tussen 3.8 en 5.5, zou het melkzuurgehalte bij een $\text{pH} = 5.0$ gemiddeld 0.35 %, bij $\text{pH} = 4.5$ gemiddeld 0.86 % en bij $\text{pH} = 4.0$ gemiddeld 1.82 % bedragen.

De in de figuren voorkomende kruisjes hebben weer betrekking op de boormonsters van de Vitasansilages.

Uit de ligging van deze kruisjes blijkt niet, dat het verband tussen pH en melkzuurgehalte bij deze monsters anders ligt dan bij de overige silages.

V. VOEDERPROEF MET MELKVEE

a. ALGEMENE OPMERKINGEN.

Doel der proef was in een voederproef met lange proefperioden een vergelijking te treffen tussen een Vitasansilage en een silage zonder enige toevoeging, beide bereid onder gelijke omstandigheden van gelijk uitgangsmateriaal.

Hierbij werd niet alleen gedacht aan een vergelijking van de melk- en vetproductie en het levend gewicht, doch ook van de conditie der dieren en het carotine- en vitamine-A-gehalte van de boter.

Proefdieren.

De proef werd genomen met 24 zwartbonte herfstkalvers. Vele weken vóór het begin der vóórperiode werden de opbrengsten aan melk, vet en vetvrije droge stof bepaald, op grond waarvan de dieren in twee gelijkwaardige groepen werden ingedeeld. Bij deze indeling werd bovendien rekening gehouden met het levend gewicht, de leeftijd en de kalftijd, alsmede met de maximale hoeveelheid hooi, die elke koe dagelijks naast haar krachtvoer vermocht op te nemen (tabel A).

Proefindeling.

Evenals bij overige proefnemingen werden weer 3 lange perioden genomen. In de middelste (hoofdperiode) ontvingen de koeien van groep I de contróle-silage en die van groep II de Vitasansilage. De genomen perioden waren als volgt:

(contrôle groep) ontvingen gemiddeld 12.33 kg hooi en 5.86 kg meelmengsel en die van groep II (Vitasangroep) gemiddeld 12.33 kg hooi en 6.03 kg meelmengsel per dier per dag.

Hoofdperiode (21 Januari—17 Maart). In deze periode ontvingen de dieren van groep I de contrôlesilage en die van groep II de Vitasansilage. Daar volgens schatting de voederwaarden van beide silages waarschijnlijk niet veel van elkaar zouden verschillen, werd besloten 20 kg *Vitasansilage te vergelijken met 20 kg contrôlesilage*. Daarom werd aan het einde van de voorperiode bij iedere koe 7 kg hooi vervangen door 20 kg silage.

Naast dit *proefrantsoen* ontvingen beide groepen hetzelfde *grondrantsoen*. Dit grondrantsoen bestond uit hooi en krachtvoeder. Het hooi was, zoals gezegd, het opper- en ruitershooi van de percelen V en VIII (zie tabel B), terwijl de samenstelling van het krachtvoedermengsel vermeld is in tabel C.

Terwijl de koeien van groep II in het algemeen de Vitasansilage vlot opnamen, waren er in groep I verschillende koeien, die de contrôlesilage minder vlot aten. Toch waren ook bij deze groep de silageresten aan het einde van de dag niet noemenswaard, zodat practisch iedere koe van beide groepen gedurende de hoofdperiode dagelijks 20 kg silage heeft gegeten. Naast deze hoeveelheid silage aten de dieren van groep I gemiddeld 5.33 kg hooi en 5.56 kg meelmengsel en die van groep II gemiddeld 5.33 kg hooi en 5.79 kg meelmengsel per dier per dag.

Het kleine verschil tussen de hoeveelheden krachtvoedermengsel, dat er gedurende de gehele hoofdperiode ten gunste van de Vitasangroep (II) is geweest, is toe te schrijven aan het feit, dat er aan het einde van de voorperiode een klein productieverval bestond ten gunste van groep II.

Zoals werd vermeld, hebben bij deze proef alleen de silages als proefrantsoen dienst gedaan. In onderstaand staatje zijn de voederwaarden van de tegenover elkaar geplaatste proefrantsoenen opgenomen.

	Droge stof	Verteerbare eiwitachtige stof	Verteerbaar werkelijk eiwit	Zetmeelwaarde
Groep I (contrôlesilage) . . .	4.41	0.32	0.14	1.80
Groep II (Vitasansilage) . . .	4.48	0.34	0.12	1.88

Groep II heeft dus iets meer droge stof en zetmeelwaarde ontvangen dan de contrôlegroep; het verschil was echter slechts klein.

Doordat de definitieve uitkomsten der bepalingen (analyses en verteringscoëfficiënten) pas lang na de afloop van de proef bekend werden, moesten wij tijdens de proef gebruik maken van cijfers, welke bij voorlopige bepalingen en schattingen waren verkregen. Hieraan moet dan ook worden toegeschreven, dat de eiwitgift erg ruim is geweest. De gegeven hoeveelheid zetmeelwaarde daarentegen kwam tamelijk goed met de behoefte der dieren overeen; zo ontvingen de koeien van de contrôlegroep gemiddeld slechts 3 % meer dan ze volgens de berekening op grond van haar levend gewicht, melk- en vetopbrengst nodig hadden.

TABEL 23. Vergelijking van de voederwaarde, die in de hoofdperiode gemiddeld per koe en per dag werd gegeven, met de normen van LARS FREDERIKSEN (in kg).

	Gegeven (administered)		Nodig volgens FREDERIKSEN (required according to FREDERIKSEN).	
	Verteerbare eiwitachtige stof (dig. crude protein)	Zetmeelwaarde (starch equivalent)	Verteerbare eiwitachtige stof (dig. crude protein)	Zetmeelwaarde (starch equivalent)
Groep I (contrôlesilage) . . .	1.78	7.63	1.53	7.39
Groep II (Vitasansilage) . . .	1.84	7.87	1.52	7.34

TABLE 23. Comparison of the daily feeding-value, given in the experimental period to each cow, with FREDERIKSEN's standards).

Naperiode (24 Maart—21 April). In het begin der overgangswEEK, die tussen het einde van de hoofdperiode en het begin van de naperiode was ingeschakeld, werd de 20 kg grassilage bij beide groepen vervangen door 20 kg silage van cichoreilooft. Met ingang van 21 Maart werd deze hoeveelheid bij alle koeien teruggebracht op 16 kg.

Terwijl de koeien van groep II reeds in het begin der naperiode bijna zonder uitzondering deze cichoreilooftsilage goed aten, was de opname van de dieren van groep I toen zeer matig.

Een week later aten alle koeien van groep II de silage reeds zeer vlot; ook bij groep I was verbetering in de opname opgetreden; ongeveer de helft van de dieren at de silage toen vlot, de overige daarentegen zeer langzaam.

Dus ook nu was er een duidelijk verschil tussen beide groepen in de gretigheid, waarmede silage werd opgenomen. Het is dus wel waarschijnlijk, dat de betere opname van de Vitasansilage in de hoofdperiode niet zijn oorzaak vond in de silage maar in de eetlust der koeien, die toevallig bij groep II wat beter was dan bij groep I.

Naast deze 16 kg cichoreilooftsilage aten de koeien van groep I in de naperiode gemiddeld 5.33 kg hooi en 5.66 kg meelmengsel en die van groep II gemiddeld 5.33 kg hooi en 5.89 kg meelmengsel per dier en per dag.

c. HET LEVEND GEWICHT.

De bovenste grafiek van fig. 6 geeft een overzicht over de loop van het gemiddelde levend gewicht van beide groepen gedurende de proef.

In geen der perioden is een noemenswaard verschil in levend gewicht tussen beide groepen opgetreden. Zoals uit tabel D blijkt, waren bij de 3 wegingen aan het einde der voorperiode de gemiddelde gewichten van beide groepen aan elkaar gelijk, terwijl bij de 3 wegingen bij het begin der naperiode het verschil slechts 1 kg ten nadele van groep II (Vitasansilage) bedroeg. Dit verschil is zo klein, dat daaraan geen betekenis mag worden toegekend.

Opmerkelijk is de vrij grote gewichtsvaling tijdens de proef van alle koeien van beide groepen. Daar, zoals uit de figuur blijkt, het gemiddeld gewicht der groepen plotseling daalde bij de overgang van de voorperiode naar de hoofdperiode en opnieuw bij die van de hoofdperiode naar de naperiode,

Als gewoonlijk rekenden wij niet zonder meer met de in de hoofdperiode waargenomen verschillen tussen de groepen, maar berekenden wij de zogenaamde gecorrigeerde productiever verschillen. Hierbij maakten wij gebruik van de formule:

$$V = v_2 - \frac{1}{2}(v_1 + v_3),$$

waarin v_1 , v_2 en v_3 achtereenvolgens de meer-opbrengst van groep I in de voorperiode, de hoofdperiode en de naperiode voorstellen.

Melkopbrengst. Het gecorrigeerde verschil (per koe en per dag) ten gunste van groep I (contrôlesilage) bedroeg:

$$V = 0.29 \text{ kg of } 1.8 \text{ \%}.$$

Het blijkt dus, dat de melkopbrengst van de contrôlegroep in de hoofdperiode iets hoger is geweest; het verschil is echter niet groot.

Melkvet. Bij de vetopbrengst werd per koe en per dag het onderstaande gecorrigeerde verschil ten gunste van groep I gevonden:

$$V = 27.1 \text{ g of } 4.3 \text{ \%}.$$

Er is dus in de hoofdperiode een vrij duidelijk verschil in vetopbrengst geweest ten gunste van de contrôlegroep.

Vetvrije droge stof. Het gecorrigeerde verschil, wederom per koe en per dag, valt hier weer ten gunste van de contrôlegroep uit:

$$V = 30 \text{ g of } 2.1 \text{ \%}.$$

Dit verschil is ongeveer even groot als bij de melkopbrengst.

f. SAMENSTELLING VAN MELK EN BOTER.

De groepgemiddelden voor de percentages aan vet en vetvrije droge stof zijn opgenomen in tabel 26.

TABEL 26. Samenstelling van de melk.

	Vet (%) (fat)			Vetvrije droge stof (%) (solids-not-fat)		
	Groep I (group I) (contrôlesilage)	Groep II (group II) (Vitasansilage)	Verskil (difference)	Groep I (group I) (contrôlesilage)	Groep II (group II) (Vitasansilage)	Verskil (difference)
Voorperiode (control period)	3.48	3.55	+0.07	8.52	8.49	-0.03
Hoofdperiode (experimental period)	3.86	3.91	+0.05	8.65	8.65	0.00
Naperiode. (control period)	3.37	3.57	+0.20	8.34	8.45	+0.11

+ betekent ten gunste; — ten nadele van groep II.
(+ means in favour; — to the detriment of group II).

TABLE 26. Composition of the milk.

Vetpercentage. Uit het hieronder volgende gecorrigeerde verschil bleek, dat ook in dit opzicht de contrôlegroep iets in het voordeel was:

$$V = 0.09 \text{ } \%$$

Vetrijke droge stof. Ten slotte was ook in dit opzicht de contrôlegroep iets in het voordeel. Het gecorrigeerde verschil was echter zeer klein:

$$V = 0.04 \text{ } \%$$

Joodgetal. In elk der perioden werd enkele keren in het botervet uit de mengmelk der groepen het joodgetal bepaald. In geen der perioden werd in dit opzicht een verschil van enige betekenis tussen beide groepen geconstateerd.

TABEL 27. Joodgetal van het botervet (Wijs).

	Aantal monsterdagen (number of sampling days)	Groep I (group I) (contrôlesilage)	Groep II (group II) (Vitasansilage)	I minus II
Voorperiode (control period)	2	28.8	28.5	0.3
Hoofdperiode (experimental period)	3	30.2	29.8	0.4
Naperiode (control period)	2	34.1	33.3	0.8

TABEL 27. Iodine value of the butterfat (Wijs' method).

Bij de overgang van de voorperiode naar de hoofdperiode, waarbij 7 kg hooi vervangen werd door 20 kg der proefsilages, is het joodgetal slechts weinig gestegen (1 à 1½ eenheid).

Bij de overgang van de hoofdperiode naar de naperiode, dus bij de vervanging van 20 kg grassilage door 16 kg silage van cichoreilooft steeg het joodgetal daarentegen aanzienlijk n.l. bijna 4 eenheden.

Gele kleur van het botervet. Deze werd gemeten met behulp van de kleurenschaal, geleverd door de Bond van Coöperatieve Zuivelfabrieken in Friesland.

TABEL 28. Kleurintensiteit van het botervet.

	Aantal monsterdagen (number of sampling days)	Groep I (group I) (contrôlesilage)	Groep II (group II) (Vitasansilage)	I minus II
Voorperiode (control period)	4	4.4	4.4	0
Hoofdperiode (experimental period)	8	5.4	5.1	0.3
Naperiode (control period)	4	5.2	4.9	0.3

TABEL 28. Colour-intensity of the butterfat.

DE ENSILERINGEN.

Proefneming in het jaar 1946—1947.

In de herfst van 1946 werden 2 kleine betonnen silo's met gras gevuld; bij de ene werd tijdens de vulling de voorgeschreven hoeveelheid Vitasan (10 kg per 10000 kg gras) en bij de andere (contrôlesilage) geen conserveermiddel toegevoegd.

In de eerstgenoemde werd 3197 kg en in de tweede 3048 kg gras opgetast.

Het te ensileren gras bevatte resp. 13.36 en 12.70 % droge stof, waarin gemiddeld 20.5 % eiwitachtige stof.

De gemiddelde pH van de *Vitasansilage* was 5.07, het gemiddelde gehalte aan boterzuur bedroeg 0.72 %, terwijl zich 0.62 % melkzuur had gevormd. Van de totale stikstof was 28.9 % als ammoniak aanwezig. De silage was dus niet geslaagd.

De gemiddelde pH van de *contrôlesilage* was 5.06, het gehalte aan boterzuur bedroeg 0.97 % en dat aan melkzuur 0.56 %. Van de totaal-stikstof was 35.3 % in ammoniakvorm aanwezig.

De pH was dus bij beide silages precies gelijk, het boterzuurgehalte was bij de *Vitasansilage* iets lager, het melkzuurgehalte was vrijwel gelijk, terwijl de eiwitontleding onder ammoniakvorming bij de *Vitasansilage* wat lager was.

Bij de *Vitasansilage* ging 23.1 % van de organische stof, 50.4 % van de eiwitachtige stof, 15.7 % van de vet- + zetmeelachtige stof en 14.2 % van de ruwe celstof verloren. Bij de *contrôlesilage* bedroegen deze verliescijfers resp. 22.8, 56.2, 12.0 en 13.5 %.

In het algemeen genomen waren de verliezen bij de *Vitasansilage* niet kleiner dan bij de *contrôlesilage*, alleen bij de eiwitachtige stof was er een verschil ten gunste van de *Vitasansilage*, doch ook bij deze silage ging nog 50 % van de eiwitachtige stof verloren.

Zowel van het verse gras als van de beide silages werd met behulp van 3 hamels de verteerbaarheid bepaald. De resultaten van deze verteringsproeven zijn vermeld in de tabellen 8 en 9. De met behulp van deze verteringscoëfficiënten berekende voederwaarde van het verse gras en de beide silages is opgenomen in tabel 10. De voederwaarde van de beide silages was praktisch dezelfde, alleen was bij de *Vitasansilage* het gehalte aan verteerbare eiwitachtige stof hoger (in de droge stof 6.40 tegen 5.09 %). Vergeleken met die van het verse gras was de voederwaarde der silages belangrijk afgenomen.

De verliezen aan verteerbare bestanddelen en zetmeelwaarde zijn opgenomen in tabel 11. In het algemeen waren de verliezen bij de *contrôlesilage* niet groter dan bij de *Vitasansilage*; alleen de verliezen aan vert. eiwitachtige stof waren bij de *Vitasansilage* wat kleiner. De verliezen waren bij beide silages zeer hoog; er ging van de zetmeelwaarde ongeveer $\frac{1}{3}$ gedeelte en van de vert. eiwitachtige stof bij de *Vitasansilage* ruim $\frac{2}{3}$ en bij de *contrôlesilage* zelfs bijna $\frac{3}{4}$ gedeelte verloren.

Proefneming in het jaar 1947—1948.

In de herfst van 1947 werden 2 hoge betonsilo's met gras gevuld; bij de ene werd tijdens de vulling het gras in lagen van ± 100 kg besproeid met 1.50 L van een oplossing, die per 15 L 1 kg Vitasan bevatte. Bij de andere werd voor controle geen conserveermiddel toegevoegd.

In de eerste silo werd 21187 kg en in de laatste 21200 kg gras gebracht. Het gras bevatte 22.5 % droge stof, waarin gemiddeld 17.0 % eiwitachtige stof.

De gemiddelde pH van de *Vitasansilage* was 4.74, het gemiddelde gehalte aan boterzuur bedroeg 1.37 % en dat aan melkzuur 0.61 %, terwijl 22.0 % van de totale stikstof in de vorm van ammoniak aanwezig was.

De gemiddelde pH van de *contrôlesilage* was 4.89. Deze silage bevatte gemiddeld 1.66 % boterzuur en 0.28 % melkzuur, terwijl 22.8 % van de totale stikstof in de vorm van ammoniak aanwezig was.

Gemiddeld genomen was de *Vitasansilage* iets beter dan de *contrôlesilage*: de pH en het boterzuurgehalte waren iets lager en het melkzuurgehalte hoger. In eiwitafbraak bestond slechts een minimaal verschil. Hoewel beide silages beter waren dan het vorige jaar, kunnen wij ze toch niet geslaagd noemen; de pH was te hoog, het boterzuurgehalte hoog en het melkzuurgehalte laag, terwijl ook de eiwitontleding onder ammoniakvorming te groot was.

Bij de *Vitasansilage* ging 16.0 % van de organische stof, 30.5 % van de eiwitachtige stof, 14.9 % van de vet- + zetmeelachtige stof en 8.4 % van de ruwe celstof verloren.

Bij de *contrôlesilage* bedroegen deze verliescijfers resp. 16.4, 32.2, 14.5 en 9.3 %.

Ook nu weer werd zowel van het verse gras als van de beide silages de verteerbaarheid bepaald met 3 hamels. De resultaten van deze verteringsproeven zijn vermeld in de tabellen 19 en 20, terwijl de met behulp van deze verteringscoëfficiënten berekende voederwaarde van het verse gras en de beide silages is opgenomen in tabel 21. De voederwaarde van de *Vitasansilage* was misschien iets hoger dan die van de *contrôlesilage*; het verschil was echter uiterst gering. De voederwaarde van beide silages was duidelijk lager dan die van het verse gras; vooral bij het eiwit was het verschil belangrijk.

De verliezen aan verteerbare bestanddelen en zetmeelwaarde zijn opgenomen in tabel 22. In het algemeen waren de verliezen bij de *Vitasansilage* iets kleiner dan bij de *contrôlesilage*; het verschil was echter minimaal. De verliezen waren ook bij de *contrôlesilage* bij deze proefneming belangrijk kleiner dan bij die van het vorige jaar, wat te danken is aan het uitgangsmateriaal, dat het 2e jaar droger en eiwitarmer was.

Aan de hand van de analyses van 22 potproeven en 189 boormonsters van 54 grassilages, in de jaren 1932 tot 1948 aan de Proefzuivelboerderij volgens verschillende methodes gemaakt, werd nagegaan of de correlatie tussen pH en ammoniak-, boterzuur- en melkzuurgehalte bij de *Vitasansilages* een andere was dan bij de overige silages.

De broeikuilen en de silages, bereid met grote hoeveelheden wei of ondermelk, bleken niet geheel in het schema te passen. Bij de overige monsters bleek een zeer goede correlatie te bestaan tussen pH en ammoniakgehalte en ook tussen pH en boterzuurgehalte en pH en melkzuurgehalte bestond een behoorlijk verband. De cijfers van de beide *Vitasansilages* bleken goed in de resp. schema's te passen, zodat het verband tussen de verschillende grootheden bij deze monsters *Vitasansilage* gelijk was aan die van de overige silages.

was lost.

Experiments in the year 1947—1948.

In the autumn of 1947 two concrete silos were filled with grass; in one 21187 kg of grass was ensiled with Vitasan and in the other (control) 21200 kg of grass without any addition. In the Vitasan silage the grass in layers of

DE VOEDERPROEF.

De voederproef werd genomen met behulp van twee groepen, elk van 12 zwartbonte melkkoeien (herfstkalvers).

Als proefvoeder ontving groep II per koe en per dag 20 kg Vitasansilage en groep I eenzelfde hoeveelheid contrôlesilage. Dit rantsoen was bij groep I aangevuld met gemiddeld 5.33 kg hooi en 5.56 kg krachtvoeder en bij groep II met gemiddeld 5.33 kg hooi en 5.79 kg krachtvoeder per dier en per dag. Het krachtvoerdersmengsel bestond uit gelijke delen lijnmeel, grondnotenmeel, ~~...~~ en gedroogde suikermuln, waaraan nog 2 %

about 100 kg was moistened with 1.5 L of a solution that contained per 15 L 1 kg of Vitasan.

The grass contained 22.5 % of dry matter with on an average 17.0 % of crude protein.

The average pH of the Vitasan silage was 4.74, the average percentage of butyric acid amounted to 1.37 % and that of lactic acid to 0.61 %, while 22.0 % of the total nitrogen was present in the form of ammonia.

The average pH of the control silage was 4.89. This silage contained on an average 1.66 % of butyric acid and 0.28 % of lactic acid, while 22.8 % of the total nitrogen was present in the form of ammonia.

Consequently there was a slight difference in favour of the Vitasan silage. Though both silages were better than those of the past year, they still had not succeeded; the pH was too high, the butyric acid content was high and the lactic acid percentage low, while, moreover, the protein break-down had been too large.

In the Vitasan silage 16.0 % of the organic matter, 30.5 % of the crude protein, 14.9 % of the N-free extracts and 8.4 % of the crude fibre were lost.

In the control silage these figures were 16.4, 32.2, 14.5 and 9.3 %. In this year the digestibility of the fresh grass and the two silages was determined again by using 3 wethers. The results of these digestibility trials are summarized in the tables 19 and 20, while the calculated feeding value of the fresh grass and the two silages is mentioned in table 21. The feeding value of both silages was lower than that of the fresh grass; especially the difference in crude protein was considerable.

The losses in digestible components and starch equivalent are mentioned in table 22. In general the losses in the Vitasan silage were somewhat lower than in the control silage, but the difference was very slight.

We studied the correlation between pH and ammonia (fig. 1), pH and butyric acid (fig. 4) and pH and lactic acid (fig. 5) from the analyses of 211 samples of grass-silages made by several methods in the years 1932 till 1948 at the Experiment Station at Hoorn.

It proved that the analyses of silages, prepared by the Dutch warm fermentation method and by addition of whey and skim milk did not quite fit in the scheme (fig. 2).

In the other samples there was a very close correlation between pH and ammonia percentage, but also the correlation between pH and butyric acid and pH and lactic acid was rather close. It proved that the data of the Vitasan silages fitted well in the schemes; thus the relation between the various figures in the samples of Vitasan silage was equal to that of the other silages.

Cow-feeding trial.

The feeding trial was carried out with two groups, each of 12 high milking Frisian cows.

In the experimental period every cow of group II received daily 20 kg of Vitasan silage and every cow of group I 20 kg of control silage. In both groups this ration was supplemented with hay and concentrates.

In both groups the consumed quantity of starch equivalent of every cow

agreed rather well with the standards of LARS FREDERIKSEN, while the quantity of dig. crude protein was liberal.

During the experimental period no difference in live weight between both groups occurred. Neither did the Vitasan silage exercise a more favourable influence on the condition of the cows than did the control silage.

There was a little difference in the production of milk, fat and solids-not-fat in favour of the control group. A similar difference was found in the percentages of fat and solids-not-fat.

The use of 20 kg of Vitasan silage instead of 20 kg of control silage neither influenced the iodine value, nor the yellow colour, carotene- and vitamin-A content of the butterfat. The carotene content of the Vitasan silage was equal to that of the control silage.

TABEL A. Indeling der proefkoeien.

Groep I (contrôleslage)						Groep II (Vitasansilage)				
Koe no. (number of the cow)	Levend gewicht (kg) (live weight)	Leeftijd (jaren) (age in years)	Kalftijd (date of calving)	Gegeten hoeveelheid hooi per dag (consumed hay per day) (kg)		Koe no. (number of the cow)	Levend gewicht (live weight)	Leeftijd (jaren) (age in years)	Kalftijd (date of calving)	Gegeten hoeveelheid hooi per dag (consumed hay per day) (kg)
4	522	8	15 Oct.	12		11	578	8	15 Oct.	13
6	621	6	20 Oct.	13		24	504	6	26 Oct.	11
13	645	6	20 Oct.	13		25	627	6	17 Oct.	13
15	598	7	2 Oct.	12		27	612	7	18 Oct.	12
19	566	7	21 Oct.	12		29	530	5	11 Nov.	12
20	624	10	15 Nov.	12		33	578	7	26 Oct.	13
36	540	6	4 Oct.	11		42	585	5	22 Oct.	12
37	604	7	24 Nov.	13		51	594	8	8 Oct.	13
46	571	5	4 Oct.	13		55	582	8	7 Nov.	11
48	539	6	27 Oct.	13		59	588	7	6 Oct.	12
49	570	8	14 Oct.	13		61	572	7	4 Oct.	13
53	584	6	7 Nov.	11		68	602	7	18 Oct.	13
Gem.	582	6.8	22 Oct.	12.3		Gem.	579	6.8	20 Oct.	12.3

TABLE A. Grouping of the cows.

TABEL B. Samenstelling (%) van de droge stof van het hooi.

	Droge stof (dry matter)	In de droge stof (%) (In the dry matter).							
		Eiwitacht. stof (crude protein)	Vet + zetmeelacht. stof (fat + N-free extract)	Ruwe celstof (crude fibre)	Minerale bestanddelen (mineral matter)	Werkelijk eiwit (true protein)	Verteerbare eiwit- acht. stof (dig. crude protein)	Vert. werkelijk eiwit (dig. true protein)	Zetmeelwaarde (starch equivalent)
Ruiterhooi perceel V (hay of tripods parcel V) 21 Jan.—3 Febr.	83.79	15.73	45.96	27.60	10.71	12.92	8.84	6.67	43.8
Ruiterhooi perceel VIII (hay of tripods parcel VIII) 3—24 Febr.	83.40	17.21	44.67	25.80	12.32	12.66	11.22	7.52	46.4
Opperhooi perceel V (hay dried on the ground parcel V) 24 Febr.—16 Mrt.	85.43	15.26	46.80	27.57	10.37	12.98	9.52	7.83	45.6
Opperhooi perceel VIII (hay dried on the ground parcel VIII) 16—17 Mrt.	83.17	16.77	45.85	25.74	11.64	11.89	11.19	7.11	48.2
Gemiddeld (average)	84.25						10.02		45.5

TABLE B. Composition (%) of the dry matter of the hay.

TABLE C. Samenstelling (%) van de voor het meelmengsel gebruikte bestanddelen.

	Eiwitacht. stof (crude protein)	Verlichtige stof (fat)	Zetmeelachtige stof (N-free extract)	Ruwe celstof (crude fibre)	Minerale bestanddelen (mineral matter)	Vocht (moisture)	Werkelijk eiwit (true protein)	Verteerbare eiwit- achtige stof (dig. crude protein)	Verteerbaar werke- lijk eiwit (dig. true protein)	Zetmeelwaarde (starch equivalent)
Lijnmeel (linseed cake meal)	31.34	6.10	36.04	8.58	6.14	11.80	27.88	26.95	23.49	66.0
Grondnotenmeel (groundnut cake meal)	51.78	5.28	23.97	4.38	3.83	10.76	48.08	46.60	42.90	71.6
Cocosmeel (coconut cake meal)	19.68	6.09	42.29	14.20	6.02	11.72	18.42	16.73	15.47	73.2
Maismeel (maize meal)	10.62	4.47	68.18	2.69	1.50	12.54	10.31	7.86	7.55	81.1
Gerstemeel (barley meal)	11.26	1.57	63.74	4.93	2.61	15.89	10.60	8.56	7.90	69.6
Gedroogde suikerpulp (dried beet pulp)	6.93	0.12	65.83	10.98	3.02	13.12	5.77	4.23	3.07	56.0
Meelmengsels (total mixture)								18.13	16.40	68.2

TABLE C. Composition of the components used for the meal mixture.

TABEL D. Loop van het levend gewicht (kg).

Groep I (contrôlesilage) (group I)				Groep II (Vitasausilage) (group II)			
No. der koeien (number of the cow)	Gemiddeld gewicht (average weight) (kg)		Afname (decrease) (kg)	No. der koeien (number of the cow)	Gemiddeld gewicht (average weight) (kg)		Afname (decrease) (kg)
	Einde voorperiode (before the beginning of the experimental period)	Begin naperiode (after the end of the experimental period)			Einde voorperiode (before the beginning of the experimental period)	Begin naperiode (after the end of the experimental period)	
4	532	498	34	11	601	545	56
6	634	590	44	24	554	520	34
13	653	607	46	25	616	576	40
15	587	556	31	27	620	603	17
19	569	546	23	29	524	488	36
20	627	595	32	33	565	510	55
36	533	534	19	42	596	561	35
37	600	558	42	51	596	558	38
46	572	525	47	55	592	568	24
48	534	511	23	59	598	561	37
49	571	516	55	61	534	534	34
53	585	560	25	68	593	562	31
Gemiddeld (average)	585	550	35	Gemiddeld (average)	585	549	36

TABEL D. Course of the live weight.

Groep II (group II) (Vitasanslage).

TABEL F. Gemiddelde dagelijkse opbrengst der afzonderlijke koeien in elk der perioden.

		Nummers der koeien (number of the cows)											Gemidd. (average)	
		11	24	25	27	29	33	42	51	56	59	61	68	
Melk (kg) (milk)	Voorperiode. (control period)	22.62	23.99	18.16	22.92	18.26	22.06	17.84	18.06	21.81	15.28	12.26	20.45	19.48
	Hoofdperiode	15.39	21.24	15.55	18.33	16.08	20.80	15.90	15.72	18.13	11.08	10.92	17.46	16.38
	(experimental period)													
	Naperiode (control period)	9.42	21.56	16.08	19.04	15.42	20.89	15.88	14.09	17.20	13.66	10.71	17.42	15.95
Vet (g) (fat)	Voorperiode.	705	799	604	584	734	816	761	660	688	604	465	764	682.0
	(control period)													
	Hoofdperiode	572	759	584	515	675	802	701	624	616	579	436	703	630.5
	(experimental period)													
Vetvrije droge stof (g) (solids-not-fat)	Naperiode (control period)	350	703	523	502	579	760	651	541	569	531	406	642	563.1
														53
	Voorperiode.	1938	1968	1517	1794	1587	1918	1592	1513	1750	1363	1075	1751	1647
	(control period)													
Vetpercentage (fat percentage)	Hoofdperiode	1421	1774	1314	1446	1398	1828	1429	1343	1474	1035	955	1511	1411
	(experimental period)													
	Naperiode (control period)	896	1759	1302	1473	1294	1799	1397	1188	1377	1181	921	1465	1338
	Voorperiode.	3.12	3.33	3.33	2.55	4.02	3.70	4.27	3.66	3.16	3.96	3.79	3.74	3.55
	(control period)													
	Hoofdperiode	3.72	3.57	3.76	2.81	4.20	3.86	4.41	3.97	3.40	5.23	3.99	4.03	3.91
	(experimental period)													
	Naperiode (control period)	3.71	3.26	3.25	2.63	3.75	3.64	4.10	3.84	3.31	3.89	3.80	3.68	3.57

TABEL F. Average daily production of the individual cows in each of the periods.

